

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 0 940 228 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**18.02.2004 Patentblatt 2004/08**

(51) Int Cl.7: **B25B 27/18**

(21) Anmeldenummer: **99104364.7**

(22) Anmeldetag: **04.03.1999**

(54) **Schraubenausdreher**

Screw extractor

Extracteur de goujons

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT CH DE DK ES FR GB IT LI SE**

(30) Priorität: **05.03.1998 DE 19809252**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.09.1999 Patentblatt 1999/36**

(73) Patentinhaber: **Robert Schröder GmbH & Co. KG**  
**42369 Wuppertal (DE)**

(72) Erfinder: **Ranft, Reiner**  
**42855 Remscheid (DE)**

(74) Vertreter:  
**Draudt, Axel Hermann Christian, Dipl.-Ing. et al**  
**Dr. Sturies - Eichler - Füssel**  
**Patentanwälte**  
**Lönsstrasse 55**  
**42289 Wuppertal (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-C- 625 735** **US-A- 1 754 736**  
**US-A- 1 863 046** **US-A- 3 263 533**

**EP 0 940 228 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Schraubenausdreher nach Oberbegriff von Anspruch 1. Derartige Schraubenausdreher sind bekannt aus DE-PS 625 735.

[0002] Mit einem derartigen Schraubenausdreher wird versucht, aus dem abgerissenen Schraubenstumpf mittels übergroßer Spanerfassung ein Drehverbundstück herzustellen. Dabei geht man von der Überlegung aus, daß eine übergroße Spanerfassung zu einem Festsitz des Werkzeugs im Schraubenstumpf führen muß.

[0003] Andererseits will man die auseinander treibende Keilwirkung des Gewindes vermeiden. Dies erreicht man dadurch, daß zwischen den Windungen vorbestimmte Flächen freigelassen werden.

[0004] Man versucht also, die Spanerfassung so vorzubestimmen, daß die anwachsende Spandicke zu einem Festsitz des Werkzeugs im Schraubenstumpf führt. Dabei muß ergänzend die Keilwirkung der Windungen unterbunden werden. Flankiert wird dieses Maßnahmenbündel von einem mehrgängigen Trapezgewinde mit dazwischen befindlichen Freiflächen, welche die Keilwirkung des Gewindes unterbinden sollen. Hieraus ergibt sich allerdings das Problem, daß ein sehr großer Drehwinkel bis zum entstanden Drehverbundstück notwendig ist, weil lediglich ein geringer axialer Längenan teil des Schraubenstumpfs der Spanbildung unterworfen wird. Das Drehverbundstück setzt folglich ein entsprechend tiefes Eingraben der Schneidkanten in den Schraubenstumpf voraus. Der große notwendige Drehwinkel macht daher einen erheblichen Teil des ansich positiven Spanbildungseffekts wieder zunichte.

[0005] Aus der DE-OS 43 34 471 ist es bekannt, in der Einschraubzone Maßnahmen vorzusehen, welche der Erhöhung des in den Schraubenstumpf eingeleiteten Drehmoments dienen.

[0006] Hierunter können unter anderem vorspringende Noppen, Stege oder dergleichen fallen, die sich bei einem Einschrauben der Einschraubzone in das verbleibende Material des Schraubenstumpfs einarbeiten.

[0007] Damit wird ebenfalls erreicht, daß sich der Schraubenausdreher im Schraubenstumpf drehstarr festsetzt, bevor die zum Ausdrehen des Drehverbundstücks, bestehend aus Schraubenausdreher und Schraubenstumpf, an sich erforderliche Einschraubtiefe erreicht ist.

[0008] Hierdurch unterbleibt die kritische Aufspreizung der Restwandstärke des Schraubenstumpfes insbesondere im oberen Aufspreizbereich, so daß keine zusätzliche Anpressung des Schraubenstumpfs an seinem Gewinde erfolgt.

[0009] Grundsätzlich wird daher von einem Schraubenausdreher ausgegangen, dessen Einschraubzone zu einer verquetschenden Verformung des Bohrrandbereichs im Schraubenstumpf führt, so lange bis durch die Drehmoment erhöhenden Maßnahmen eine Drehblockade des Schraubenausdrehers in seiner Boh-

rung erzielt wird.

[0010] Da grundsätzlich von der Tatsache ausgegangen werden muß, daß Drehmoment erhöhende Maßnahmen zu einer Verringerung der Werkstoffanstrengung im Schraubenausdreher führen, soll die Erfindung einen Vorschlag unterbreiten, mit dem unter allerhöchstens geringer Beeinträchtigung des polaren Widerstandsmomentes bei einem derartigen Schraubenausdreher die spezifische Belastung auf die einzelnen Gewindegänge der Vielzahl unterschiedlicher Windungen verringert ist. Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die Maßnahmen des Anspruchs 1.

[0011] Aus der Erfindung ergibt sich der Vorteil, daß der Gewindekerndurchmesser nahezu vollständig oder vollständig erhalten bleibt, so daß die durch Torsionsbruch gefährdete Stelle des Schraubenausdrehers nicht oder nur unwesentlich geschwächt wird.

[0012] Dabei ist die Erfindung abzugrenzen von sogenannten Späneabflußkanälen, wie sie bei Gewinde-schneidern üblich und bekannt sind.

[0013] Die Erfindung geht nämlich davon aus, daß eine auch nur lokale Spanabhebung im Bereich der eingedrehten Einschraubzone nicht erfolgt.

[0014] Die Quetschflanke der Einkerbung läuft sozusagen flächig in die von der Einschraubzone ausgeprägte Gewindezone im Schraubenstumpf auf. Hierdurch erfolgt eine allerhöchstens geringe plastische Verformung der inneren Randbereiche im Schraubenstumpf, wo sich die weiter auflaufenden Quetschflanken dann endgültig festsetzen.

[0015] Dabei geht die Hauptbelastungsrichtung im Schraubenstumpf praktisch in Umfangsrichtung, sobald die Quetschflanken eine gewisse Einprägtiefe erreicht haben.

[0016] Die Quetschflanken führen daher nicht zu einem Schneidsondern zu einem Staucheffect, der letztlich einen Umfangsanschlag im Schraubenstumpf hervorruft. Der Umfangsanschlag wird gebildet zwischen der Quetschflanke und der gestauchten Gegenfläche im Schraubenstumpf. Der Umfangsanschlag führt bei einer verringerten Einschraubtiefe des Schraubenausdrehers zu einer drehstarran Verbindung zwischen Schraubenausdreher und Schraubenstumpf. Die Quetschflanken werden hauptsächlich von den Dreiecksflächen der aufgeschnittenen Windungen gebildet, die sich mit ihren Spitzen sofort nach der Annäherung an den Schraubenstumpf in das Material des Schraubenstumpfes einarbeiten. Dabei geraten zunehmend größere Flächenbereiche der Dreiecksflächen in Andruckposition, so daß sehr kurze Drehwinkel bis zum Festsetzen zurückgelegt werden.

[0017] Von wesentlicher Bedeutung für die Erfindung ist die Kombination aus einer Vielzahl von zueinander dicht, vorzugsweise unmittelbar benachbarten Dreiecksflächen in Verbindung mit einem Spanwinkel, der nicht kleiner als 70 Grad und nicht größer als 110 Grad sein soll.

[0018] Bevorzugt wird ein Spanwinkel, der unter Be-

rücksichtigung der Fertigungstoleranzen bei 90 Grad liegen soll.

**[0019]** Dicht benachbarte Dreiecksflächen im Sinne der vorliegenden Anmeldung sind solche, deren Breite am Fuß größer als der Abstand zweier benachbarter Dreiecksflächen ist. Eine derartige Konstellation erhält man durch ein mehrgängiges Spitzgewinde, dessen einzelne Windungen praktisch unmittelbar nebeneinander liegen, ohne daß zwischen den Fußbereichen der Windungen Flachzonen mit dem Kerndurchmesser an der jeweiligen Gewindestelle auftreten. Diese Kombination führt daher vorrangig zu dem angestrebten Quetscheffekt, weil sich die dreiecksförmigen Querschnitte der einzelnen Gewindegänge des Spitzgewindes unter zunehmender Verbreiterung Ihrer Frontfläche in das Material des Schraubenstumpfs eingraben. Es entsteht daher eine zumindest dreidimensionale plastische Verformung des Materials des Schraubenstumpfs, welche durch alleinige Spanbildung nicht beschrieben werden kann. Es sind nämlich die erheblichen plastischen Verformungsanteile im Material des Schraubenstumpfs zu berücksichtigen, weil die plastischen Anteile zu einem raschen Festsetzen des Schraubenausdehners im Schraubenstumpf führen. Die plastische Verformung unter Druck führt zu überproportional ansteigenden Widerstandskräften im Schraubenstumpf. Hierfür werden einerseits die Verfestigungseffekte im Material selbst als auch der mindestens dreidimensionale Spannungszustand im Bereich der Quetschflanken verantwortlich gemacht.

**[0020]** Dabei bleibt die äußere Geometrie der Schraubenausdreher gemäß vorliegender Erfindung prinzipiell erhalten. Es werden lediglich quer über die Windung verlaufende Längsausnehmungen aus der Einschraubzone herausgenommen.

**[0021]** Die Ausnehmungstiefe beeinträchtigt das polare Widerstandsmoment des verbleibenden Querschnitts praktisch nicht oder nur geringfügig.

**[0022]** Während also der Gewindekerndurchmesser vollständig oder nahezu vollständig erhalten bleibt, der Gewindeaußendurchmesser vollkommen erhalten bleibt und die durch die Ausnehmung entstehende Quetschflanke nicht über den Gewindeaußendurchmesser hervorsteht, können auf herkömmliche Art hergestellte Schraubenausdreher mit einfachen Mitteln im Sinne der Erfindung verbessert werden.

**[0023]** Um zu einer Quetschflanke nach dieser Erfindung zu kommen, bedarf es lediglich eines quer über die Windung verlaufenden Anschnitts der Windung so, daß die Quetschflanke mit der Tangente an ihre Umfangskante einen Winkel von etwa 90 Grad  $\pm$  20 Grad einschließt.

**[0024]** Unter diesen Voraussetzungen ist für einen optimalen Auflauf der Quetschflanke im Material des Schraubenstumpfs gesorgt, ohne daß die Gefahr einer Spanbildung entsteht. Spanbildung sollte in jedem Fall vermieden werden, um zu einem definierten Eingriffzustand zwischen Quetschflanke und Schraubenstumpf

zu kommen.

**[0025]** Es ist daher nach Möglichkeit kein Spanwinkel anzustreben sondern unter Berücksichtigung der sonstigen Schraubenausdrehergeometrie ein Staucheffect, den die Quetschflanke durch Auflaufen am Schraubenstumpf hervorruft.

**[0026]** Die Erfindung nutzt nämlich den Grundgedanken, daß mit Einziehen des Schraubenausdehners in den Schraubenstumpf zunehmend durchmessergrößere Bereiche der Einschraubzone in die Bohrung des Schraubenstumpfs hineingezwängt werden. Auf diese Weise erfolgt eine Expansion des eingedrehten Kerns in der axialen Bohrung, während zugleich eine relative Verdrehung zwischen Schraubenausdreher und Schraubenstumpf vorliegt.

**[0027]** Im Prinzip entsteht daher eine Relativdrehung des Schraubenausdehners im Schraubenstumpf im Sinne zunehmender Materialbeanspruchung mit expandierendem Charakter. Das Einziehen der Einschraubzone folgt nicht schneidend sondern quetschend und es wird daher kein Material des Schraubenstumpfs abgetragen sondern lediglich verdrängt.

**[0028]** Hierdurch erfolgt in der Innenzone des Schraubenstumpfs eine zunehmend plastische Verformung, die letztlich zu einer Verfestigung der Innenrandzone führen kann.

**[0029]** In diese innere Randzone läuft nun infolge des expandierenden Effekts die Quetschkante hinein und wird sich -da sie die höhere Härte aufweist- in das Material des Schraubenstumpfs umfangsmäßig hineindrücken. Dadurch erfolgt eine weitere Verformung des Randzonenbereichs der Axialbohrung, die zu einem zunehmenden Drehmomentanstieg am Schraubenstumpf führt. Die Quetschflanke bewirkt daher einen kombinatorischen Effekt durch überproportionale Verformung der Axialbohrung, weil sie zusätzlich zu der verformenden Wirkung der Einschraubzone in Radialrichtung auch in Umfangsrichtung zu einer lokalen Verformung führt. Es entsteht daher ab einer gewissen Einschraubtiefe ein in sich drehstarres Drehverbundstück, welches lediglich noch am Außenumfang von dem abgerissenen Schraubenstumpf festgehalten wird, während das Losbrechmoment über den Schraubenausdreher in das Drehverbundstück eingeleitet wird.

**[0030]** Durch die definiert drehstarre Verbindung zwischen Schraubenausdreher und Schraubenstumpf kann auf diese Weise leicht das Losbrechmoment des abgerissenen Schraubenstumpfs erreicht werden, so daß anschließend der Schraubenstumpf einfach aus seinem Gewindesitz herausgedreht werden kann.

**[0031]** Dabei kommt es im wesentlichen nur auf eine Quetschflanke an, die sehr flach ist. Da die Tiefe der Quetschflanke den Gewindekerndurchmesser der Windungen allerhöchstens geringfügig überschreiten soll, bleibt quasi das größtmögliche polare Widerstandsmoment des Schraubenausdehners erhalten.

**[0032]** Dabei kann es aber auch durchaus Sinn machen, die Kerbe nur bis auf den Grunddurchmesser der

Windungen zu legen und insbesondere bei Schraubenausdrehen mit geringem Durchmesser, z.B. für Schrauben bis zu 8 mm, die Kerben nicht tiefer als etwa 2/3 der Zahnhöhe der Windungen auszuführen.

**[0033]** Im Hinblick auf die jeweils optimale Tiefe der Kerbe kann auch der Winkel zwischen der Quetschflanke und der Tangente an die Umfangskante der Quetschflanke so variiert werden, daß sich der größtmögliche Eingrabeffekt ohne Abschälwirkung auf die Axialbohrung ergibt.

**[0034]** Es soll daher eine ausgeprägte Spanbildung durch die Quetschflanke in jedem Fall vermieden werden. Dies ist die Voraussetzung für eine bevorzugt möglichst geringe Einkerbtiefe in der Einschraubzone und somit vorteilhaft für das größtmögliche übertragbare Drehmoment vom Schraubenausdreher auf den abgerissenen Schraubenstumpf.

**[0035]** Für die Ausrichtung der Einkerbung bietet sich die Axialrichtung des Schraubenausdrehers an.

**[0036]** Eine gesteigerte Wirkung darf für eine Einkerbung erwartet werden, die praktisch senkrecht zu den Windungen der Einschraubzone steht.

**[0037]** Eine zumindest paarweise symmetrische Anordnung derartiger Einkerbungen führt zu einem entsprechenden Spannungsaufbau im verbleibenden Restquerschnitt des Schraubenausdrehers. Zusätzlich läßt sich durch außermittig sektantialen Versatz der Quetschflanke deren Tendenz zur Spanabhebung zusätzlich unterbinden.

**[0038]** Bevorzugt soll die Quetschflanke entgegen der Einschraubrichtung des Schraubenausdrehers nach hinten oder in Einschraubrichtung außenmittig nach vorne versetzt werden. Dies führt zu verstärktem Eingrabeffekt und auch bei Quetschkanten, die an sich spanende Wirkung aufgrund ihrer Winkelgeometrie hätten, zum vorrangigen Eingrabeffekt. In jedem Falle soll also die Ausbildung von Spänen im Schraubenstumpf vermieden werden. Der außermittige Versatz nach vorne oder nach hinten soll jedoch allerhöchstens so groß sein, daß der Winkel zwischen der Quetschflanke und der Tangente an die Umfangskante der Quetschflanke nicht kleiner als 70 Grad und nicht größer 110 Grad trägt.

**[0039]** Diese Maßnahme läßt für übliche Werkzeugmaschinen genügend Spielraum, um auch bei groben Freimaßtoleranzen zu einem Werkzeug der vorliegenden Erfindung zu kommen.

**[0040]** Derartige Quetschflanken können z.B. mit Scheibenfräsern hergestellt werden. Sie können über die gesamte Länge der Einschraubzone verlaufen oder lediglich lokal. Durch die Verwendung von Scheibenfräsern verlaufen die Einkerbungen an ihren axialen unteren und oberen Enden in die dort vorhandenen Windungen aus. Dennoch wird der gewünschte Effekt ohne weiteres erzielt. Da die lokale Anstauchung des Schraubenstumpfes infolge der auflaufenden Quetschkante im 1/10 mm Bereich liegt, ist es prinzipiell auch nicht erforderlich, die Einkerbung über die gesamte Länge der Ein-

schraubzone verlaufen zu lassen.

**[0041]** Durch Herstellung der Quetschflanke mit einem Scheibenfräser entstehen praktisch senkrecht aufeinander stehende Flanken. Hierdurch wird zusätzlich eine ausgeprägte Spanausbildung verhindert, weil der eventuell entstehende Span unter spitzem Winkel in die von beiden Flanken aufgespannte Ecke der Einkerbung läuft und dort gefangen wird. Der gewünschte Staucheffect wird somit begünstigt.

**[0042]** Im folgenden wird die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Fig.2 die Wirkungsweise der Erfindung bei einem Ausführungsbeispiel gemäß Fig.1,  
Fig.3 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung,  
Fig.4 das Ausführungsbeispiel gemäß Fig.3 entlang der Blickrichtung IV.

**[0043]** Sofern im folgenden nichts anderes gesagt ist, gilt die folgende Beschreibung stets für alle Figuren.

**[0044]** Die Figuren zeigen einen Schraubenausdreher 1 zum Ausdrehen von Schraubenstümpfen 10 abgerissener Schrauben.

**[0045]** Der Schraubenausdreher 1 weist an seinem oberen Ende einen Antriebsschaft 2 auf, der zum Aufsetzen eines Windeisens dient. Derartige Schraubenausdreher werden stets nur manuell eingesetzt.

**[0046]** Der Antriebsschaft 2 setzt sich nach vorne fort in einen länglich-zylindrischen Übergangsbereich 3. Im Übergangsbereich 3 ist keinerlei Gewinde vorgesehen. Der Übergangsbereich 3 verläuft geradzylindrisch.

**[0047]** Daran befindet sich eine Einschraubzone 4 mit einzelnen Windungen 7, die sich bis zur Spitze 5 des Schraubenausdrehers 1 erstrecken. Es können z.B. drei Parallelwindungen vorgesehen sein, um bei einer entsprechend großen Gewindesteigung dennoch ausreichend dicht benachbarte Windungen zu erhalten. Bevorzugt werden Windungen, die sich im Fußbereich praktisch unmittelbar berühren.

**[0048]** Die gesamte Einschraubzone 4 verläuft kegelförmig unter dem Kegelwinkel 6 zur Spitze 5 hin verjüngt. Mit dieser Kegelspitze wird derartige Schraubenausdreher 1 in die axiale Bohrung 11 des abgerissenen Schraubenstumpfs 10 hineingedreht. Da die Richtung 8 der Windung 7 entgegengesetzt zur Gewinderichtung 9 des abgerissenen Schraubenstumpfs 10 verläuft, kann auf diese Weise der abgerissene Schraubenstumpf 10 mit einigem Geschick aus seiner Gewindebohrung herausgedreht werden.

**[0049]** Dies setzt jedoch voraus, daß zwischen dem Schraubenausdreher 1 und dem Schraubenstumpf 10 eine starre Drehverbindung entsteht, daß sich der Schraubenausdreher 1 sozusagen im Schraubenstumpf 10 in Umfangsrichtung festsetzt.

**[0050]** Insofern ist ein derartiger Schraubenausdreher stets ein mechanischer Kompromiß sich widerspre-

chender Anforderungen.

**[0051]** Einerseits soll nämlich die Aufspreizung des Schraubenstumpfs 10 nur sehr gering bleiben. Damit soll eine Anpressung des Schraubenstumpfs 10 in seiner Gewindebohrung verhindert werden. Dies läßt sich jedoch nur mit Axialbohrungen 11 geringer Durchmesser erzielen. Dann jedoch besteht die erhebliche Gefahr, daß ein derartiger Schraubenausdreher trotz Fingerspitzengefühls bei der Anwendung abreißt.

**[0052]** Dem kann man zwar durch große Einschraubtiefen des Schraubenausdrehers in den Schraubenstumpf begegnen. Dies setzt jedoch entsprechend geringe Wandstärken im Schraubenstumpf voraus, wodurch die Gefahr der Aufspreizung und damit der Festsetzung des Schraubenstumpfs steigt.

**[0053]** Um dennoch hier zu einer gezielten Erhöhung des Antriebsmoments im Drehverbundstück zu kommen, sind in der Einschraubzone 4 Maßnahmen zur Erhöhung des eingeleiteten Drehmoments vorgesehen.

**[0054]** Diese Maßnahmen sehen in der Einschraubzone 4 eine flache und höchstens nur geringfügig tiefer als bis auf den Grunddurchmesser 19 der Windungen 7 gehende Einkerbung 12 vor, welche die Windungen 7 lediglich anschneidet. Die Einkerbung 12 verläuft quer über mehrere Windungen 7 und weist in der Ausdrehrichtung des Drehverbundstücks, bestehend aus Schraubenausdreher 1 und Schraubenstumpf 10, eine in der Axialbohrung 11 des Schraubenstumpfs 10 auflaufende Quetschflanke 14 auf. Die Ausdrehrichtung des Drehverbundstücks 1 + 10 fällt mit der Eindrehrichtung der Einschraubzone 4 zusammen. Wie Fig.2 im Detail zeigt, besitzt die Einkerbung 12 eine auflaufende Flanke 15, mit welcher sich die Einkerbung 12 in das Material des Schraubenstumpfs 10 einarbeitet sowie eine ablaufende Flanke 16, die bei der Eindrehrichtung des Schraubenausdrehers 1 diesen Effekt vorbereitet.

**[0055]** Die auflaufende Flanke 15 bestimmt folglich die Tiefe 13, mit welcher die Einkerbung 12 in das Material des Schraubenausdrehers eingebracht ist. Diese Einbringtiefe 13 soll praktisch nicht tiefer als die Gewindehöhe 17 sein, also die halbe Differenz zwischen dem Außendurchmesser 18 des Schraubenausdrehers und dem Grunddurchmesser 19.

**[0056]** Da sich der Schraubenausdreher bei richtiger Anwendung unter quetschender Verdrängung des Randmaterials der Axialbohrung 11 in den Schraubenstumpf 10 einarbeitet, gerät ab einer bestimmten Einschraubtiefe die auflaufende Flanke 15, welche hier als Quetschflanke bezeichnet wird, mit zunehmend größer werdender Eingriffszone in die Wandung des Schraubenstumpfes 11 und schiebt das Material des Schraubenstumpfs so lange vor sich her, bis der Schraubenausdreher 1 in Umfangsrichtung drehstarr verbunden ist. Diese entscheidende Phase des Ausdrehvorgangs bestimmt letztlich den Erfolg. Solange das Losbrechmoment des Schraubenstumpfs 10 noch nicht überschritten ist, muß der Schraubenausdreher 1 weiter in das Material des Schraubenstumpfs eingezo-

gen werden.

**[0057]** Darüber hinaus zeigen die Figuren Ausführungsbeispiele, bei denen die Tiefe 13 der Einkerbung 12 nicht mehr als das Doppelte der Gewindehöhe 17 ist.

**[0058]** Bevorzugt wird allerdings eine Ausführungsform, bei welcher der Grunddurchmesser 19 der Windungen 7 höchstens gerade eben angeschnitten wird. Für Schraubenausdreher geringer Durchmesser wird jeglicher Anschnitt vorteilhaft jedoch sogar vermieden. Dann liegt die Tiefe 13 der Einkerbung 12 innerhalb der Gewindehöhe 17, um eine höhere Torsionsfestigkeit des Schraubenausdrehers 1 zu erzielen.

**[0059]** Darüber hinaus zeigt Fig.2 ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Längsrichtung der Einkerbung 12 mit der Axialrichtung des Schraubenausdrehers zusammenfällt.

**[0060]** Abweichend hiervon zeigt Fig.3 ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Einkerbung 12 praktisch senkrecht zu der Richtung der Windungen 7 steht.

**[0061]** Um einen symmetrischen Eingriff des Schraubenausdrehers 1 im Schraubenstumpf 10 zu erzielen, können sich jeweils zwei Einkerbungen 12 paarweise gegenüberliegen.

**[0062]** Ferner zeigen die Figuren den Sonderfall, daß die Quetschflanke 14 um ein Wegstück außermittig versetzt (20) ist. Dies bedeutet, daß die auflaufende Flanke 15 nicht an ihrem größtmöglichen Hebelarm an der Axialbohrung 11 angreift. Es erfolgt daher auch ein gewisser zusätzlicher Verquetschungseffekt, da der an sich unerwünschte Schneideffekt der auflaufenden Flanke 15 zusätzlich unterbunden wird.

**[0063]** Der außermittige Versatz 20 kann auch im Millimeterbereich liegen.

**[0064]** Stellt man die Einkerbung 12 mit einem Scheibenfräser her, weist sie lediglich zwei Flanken auf, die zueinander unter einem Winkel von praktisch 90 Grad stehen.

**[0065]** Derartige Einkerbungen 12 erfüllen den Zweck der Erfindung voll und ganz.

**[0066]** Durch werkzeugbedingten Verschleiß kann aber auch die Quetschflanke 15 unter einem geringfügigen Radius von bis zu etwa 2 mm hin in die ablaufende Flanke 16 übergehen.

**[0067]** Darüber hinaus zeigt Fig. 3 ein Ausführungsbeispiel, bei welchem die Quetschflanke 14 Bestandteil eines kreisabschnittförmigen Anschnittes ist, wie er leicht durch Verwendung eines Scheibenfräasers bei derartigen Schraubenausdrehern 1 herstellbar ist.

**[0068]** Es können mehrere derartige Ausnehmungen auf dem Umfang der Einschraubzone 4 in Längsrichtung verteilt werden.

**[0069]** Bei der in Fig.3 gezeigten Ausführungsform läuft zusätzlich die Quetschflanke 14 genau unter 90 Grad zu der Richtung der Windung 7. Hierdurch wird der angestrebte Staucheffect zusätzlich verbessert.

**[0070]** Darüber hinaus zeigt Fig.2 ergänzende Maßnahmen zur Verhinderung eines Schneideffekts, der durch die Quetschflanke 14 genau nicht erzielt wer-

den soll. Zu diesem Zwecke schließt die Quetschflanke 14 mit der Tangente 21 an ihrer Umfangskante einen Winkel 22 ein, der hier 90 Grad beträgt.

[0071] Abweichungen von +/- 20 Grad sind jedoch nicht schädlich im Sinne der Erfindung.

[0072] Maßgeblich allein ist das Ausnutzen der Verformung des Materials des Schraubenstumpfes durch den Eingrabeffect, den die Quetschkante 14 hervorruft.

#### Bezugszeichenliste:

#### [0073]

1	Schraubenausdreher	
2	Antriebsschaft	15
3	länglich zylindrischer Übergangsbereich	
4	Einschraubzone	
5	Spitze	
6	Kegelwinkel	
7	Windungen	20
8	Windungsrichtung	
9	Gewinderichtung	
10	Schraubenstumpf	
11	axiale Bohrung	
12	Einkerbung	25
13	Tiefe der Einkerbung	
14	Quetschflanke	
15	auflaufende Flanke	
16	ablaufende Flanke	
17	Gewindehöhe	30
18	Außendurchmesser	
19	Grunddurchmesser	
20	außermittiger Versatz	
21	Tangente an Umfangskante	
22	eingeschlossener Winkel	35

#### Patentansprüche

1. Schraubenausdreher (1) zum Ausdrehen von Schraubenstümpfen (10) abgerissener Schrauben, wobei der Schraubenausdreher (1) eine sich kegelartig (6) zur Spitze (5) verjüngende Einschraubzone (4) mit mehreren zueinander dicht benachbarten und parallel verlaufenden Windungen (7) aufweist, die entgegengesetzt zur Gewinderichtung (9) des herauszudrehenden Schraubenstumpfs (19) verlaufen und mittels welcher sich der Schraubenausdreher (1) soweit in eine axiale Bohrung (11) im Schraubenstumpf (10) einzieht, daß er zusammen mit dem Schraubenstumpf (10) ein Drehverbundstück (1 + 10) bildet, wobei in der Einschraubzone (4) zumindest eine quer über mehrere Windungen verlaufende Einkerbung zur Erhöhung des in den Schraubenstumpf (10) eingeleiteten Drehmoments vorgesehen ist, welche Einkerbung lediglich zwei Flanken aufweist, die zueinander praktisch senkrecht stehen und von denen die eine als auflaufende

de Flanke (15) und die andere als ablaufende Flanke (16) ausgerichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß**

die auflaufende Flanke (15) als Quetschflanke (14) ausgebildet ist, die von einer Vielzahl von zueinander dicht benachbarten Anschnittflächen mit den dreiecksförmigen Querschnitten eines mehrgängigen Spitzgewindes gebildet wird, und daß die Einkerbung die Windungen (7) um ein höchstens so großes Wegstück außermittig versetzt anschneidet, daß der Winkel (22) zwischen der Quetschflanke (14) und der Tangente (21) an die Umfangskante der Quetschflanke (14) 90 Grad plus/minus 20 Grad beträgt.

2. Schraubenausdreher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Quetschflanke (14) mit einem Radius von weniger als 2mm in die ablaufende Flanke (16) übergeht.
3. Schraubenausdreher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einkerbung (12) mit der Axialrichtung des Schraubenausdrehers (1) zusammenfällt.
4. Schraubenausdreher nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Quetschflanke (14) als kreisabschnittförmiger Anschnitt ausgebildet ist.
5. Schraubenausdreher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einkerbung (12) praktisch senkrecht zu den Windungen steht (6).
6. Schraubenausdreher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** sich jeweils zwei Einkerbungen (12) paarweise gegenüberliegen.

#### Claims

1. Screw extractor (1) for screwing out screw stumps (10) of broken-off screws, wherein the screw extractor (1) comprises a screw-in zone (4) which tapers conically (6) towards the tip (5) and which comprises a plurality of windings (7) which are mutually closely adjacent and extend in parallel with each other, which windings run in the opposite direction to the direction (9) of the threads of the screw stump (19) to be screwed out and by means of which windings the screw extractor (1) is drawn into an axial bore (11) in the screw stump to such a depth that together with the screw stump (10) it forms a combination piece (1 + 10) which will turn, wherein in the screw-in zone (4) at least one notch is provided which extends transversely across several wind-

ings in order to increase the torque introduced into the screw stump (10), which notch comprises only two flanks which are practically perpendicular to each other and of which the one flank is aligned as an upward running flank (15) and the other as a downward running flank (6), **characterised in that**, the upward running flank (15) is formed as a pinched flank (14) which is formed from a plurality of mutually closely adjacent nick surfaces comprising the triangular cross-sections of a multi-thread angular screw thread, and that the notch intersects the windings (7) offset from the centre by a distance piece of such a maximum size that the angle (22) between the pinched flank (14) and the tangent (21) to the peripheral edge of the pinched flank (14) amounts to  $90^\circ$  plus/minus  $20^\circ$ .

2. Screw extractor as claimed in Claim 1, **characterised in that** the pinched flank (14) changes into the downward running flank (16) with a radius of less than 2mm.
3. Screw extractor as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the notch (12) coincides with the axial direction of the screw extractor (1).
4. Screw extractor as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the pinched flank (14) is formed as a circle segment-shaped nick.
5. Screw extractor as claimed in any one of Claims 1 to 4, **characterised in that** the notch (12) is practically perpendicular to the windings (6).
6. Screw extractor according to any one of Claims 1 to 5, **characterised in that** in each case two notches (12) lie in pairs opposite each other.

#### Revendications

1. Extracteur de vis (1) pour extraire des bouts (10) de vis cassées, lequel extracteur de vis (1) présente une zone filetée (4) qui va en diminuant suivant une forme conique (6) jusqu'à la pointe (5) et qui est pourvue de plusieurs spires (7) très rapprochées et parallèles qui s'étendent en sens inverse par rapport au sens de filetage (9) du bout de vis à extraire (10) et grâce auxquelles l'extracteur de vis (1) pénètre dans un perçage axial (11) réalisé dans le bout de vis (10), jusqu'à former avec ce dernier une liaison tournante (1+10), étant précisé qu'il est prévu dans la zone filetée (4) au moins une entaille qui s'étend transversalement sur plusieurs spires pour augmenter le couple introduit dans le bout de vis (10) et qui présente seulement deux flancs qui sont pratiquement perpendiculaires l'un par rapport à l'autre, l'un étant conçu comme un flanc de butée

(15) et l'autre comme un flanc arrière (16),

**caractérisé en ce que** le flanc de butée (15) est conçu comme un flanc de pression (14) qui est formé par plusieurs surfaces de coupe très rapprochées présentant les sections transversales triangulaires d'un filetage triangulaire multiple,

et **en ce que** l'entaille des spires (7) est excentrée au maximum suivant une distance qui est telle que l'angle (22) entre le flanc de pression (14) et la tangente (21) du bord périphérique de celui-ci soit égal à  $90^\circ \pm 20^\circ$ .

2. Extracteur de vis selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le flanc de pression (14) se prolonge par le flanc descendant (16) suivant un rayon de moins de 2 mm.
3. Extracteur de vis selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'entaille (12) coïncide avec le sens axial de l'extracteur de vis (1).
4. Extracteur de vis selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le flanc de pression (14) est conçu comme une découpe en forme de segment de cercle.
5. Extracteur de vis selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'entaille (12) est pratiquement perpendiculaire (6) aux spires.
6. Extracteur de vis selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** deux entailles (12) se font face par paires.

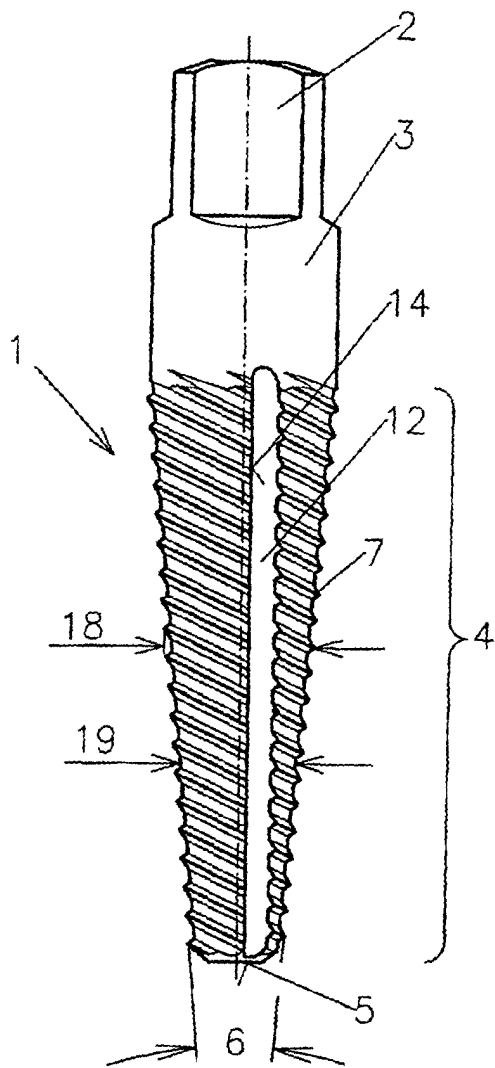


Fig.1

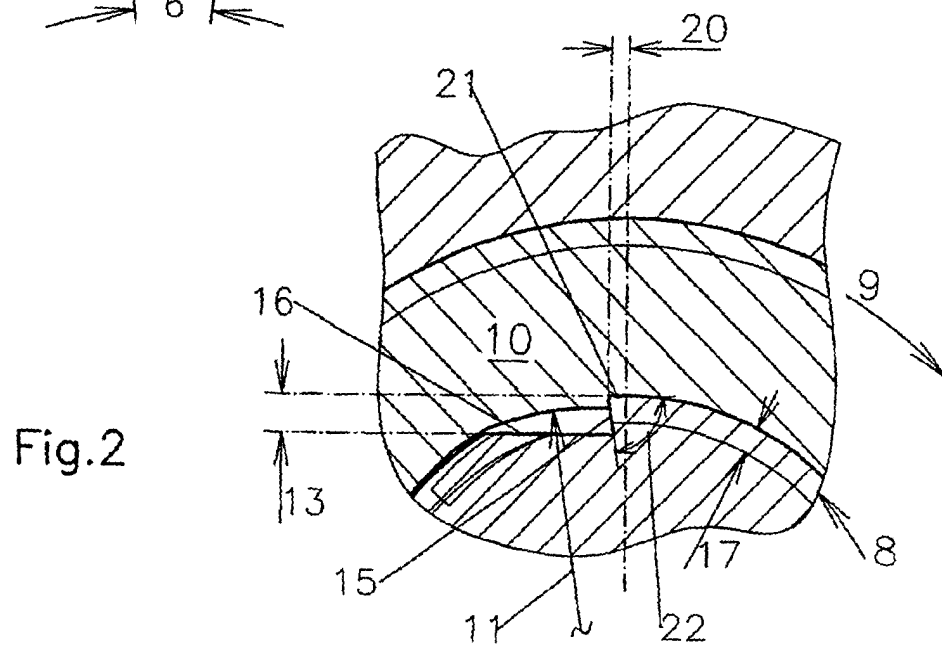


Fig.2



